Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Fizică

IULIE

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocaţională – profilul militar
• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă 10 puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICĂ

Varianta 4

Se consideră acceleraţia gravitaţională $g = 10\,\text{m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Viteza de $6 \cdot 10^3\ \dfrac{\text{cm}}{\text{min}}$ exprimată în unităţi de măsură fundamentale din S.I. corespunde valorii:

a. $1\,\text{m/s}$ **b.** $10\,\text{m/s}$ **c.** $100\,\text{m/s}$ **d.** $1000\,\text{m/s}$ **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, legea lui Hooke poate fi scrisă sub forma:

a. $\Delta\ell = \dfrac{F \cdot S_0 \cdot \ell_0}{E}$ **b.** $\Delta\ell = \dfrac{E \cdot \ell_0}{F \cdot S_0}$ **c.** $\Delta\ell = \dfrac{E \cdot \ell_0 \cdot S_0}{F}$ **d.** $\Delta\ell = \dfrac{F \cdot \ell_0}{E \cdot S_0}$ **(3p)**

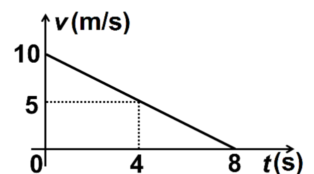
3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin produsul $F \cdot \Delta t$ este:

a. N **b.** W **c.** $\text{N} \cdot \text{s}$ **d.** $\text{W} \cdot \text{s}$ **(3p)**

4. Un automobil cu masa de $1\,\text{t}$ are energia cinetică de 200 kJ. Viteza automobilului este egală cu:

a. $90\,\text{km/h}$ **b.** $72\,\text{km/h}$ **c.** $54\,\text{km/h}$ **d.** $36\,\text{km/h}$ **(3p)**

5. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a vitezei unui autoturism, în timpul frânării. Distanța parcursă de autoturism în timpul celor $8\,\text{s}$ de frânare este:



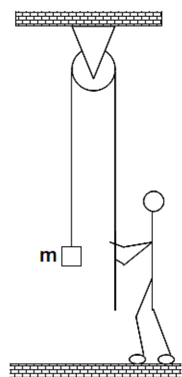
a. $20\,\text{m}$
b. $25\,\text{m}$
c. $40\,\text{m}$
d. $80\,\text{m}$ **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O ladă cu masa $m = 2{,}0$ kg este tractată cu viteză constantă pe o suprafață orizontală. Forța de tracțiune $\vec{F}$ formează cu orizontala un unghi $\alpha \cong 53° (\sin\alpha = 0{,}8)$, deasupra acesteia. Forța de frecare la alunecare dintre ladă și suprafața orizontală este $F_f = 6$ N.

a. Reprezentați forțele ce acționează asupra lăzii.
b. Determinați valoarea forței $\vec{F}$.
c. Calculaţi valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre ladă și suprafața orizontală.
d. Presupunem că mișcarea lăzii are loc în continuare pe aceeaşi suprafaţă orizontală, iar forța de tracțiune $\vec{F}$ este înlocuită de o forță de tracţiune orizontală $\vec{F_1}$, de modul $12\,\text{N}$. Determinați accelerația lăzii în această situație.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)



Un om ridică o ladă cu masa $m = 20\,\text{kg}$, prin intermediul unui fir inextensibil şi de masă neglijabilă trecut peste un scripete fix, ca în figură. Omul trage de fir cu o forță $\vec{F}$ orientată vertical în jos, astfel încât să ridice lada cu viteză constantă. Lada este ridicată de la nivelul solului până la înălțimea $h = 3$ m în timpul $\Delta t = 10$ s. Scripetele este lipsit de inerție și fără frecări. Determinați:

a. variația energiei potențiale a lăzii, în timpul ridicării acesteia de la nivelul solului până la înălțimea h;
b. puterea dezvoltată de om pentru ridicarea lăzii pe distanța $h = 3$ m;
c. energia cinetică a lăzii în timpul ridicării la înălțimea h;
d. impulsul mecanic al lăzii în momentul imediat anterior atingerii solului, dacă lada este lăsată să cadă liber din repaus de la înălțimea $H = 3{,}2$ m.

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Fizică
IULIE

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocaţională – profilul militar
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ — Varianta 4

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\ \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relaţia: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Dependenţa presiunii p, a aerului din interiorul unui balonaş de săpun, de raza r a balonaşului, este dată de relaţia $p = \frac{a}{r} + b$, unde a şi b sunt două constante. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a constantei a este:

a. $\text{N} \cdot \text{m}$ **b.** $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ **c.** $\text{N} \cdot \text{m}^2$ **d.** $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ **(3p)**

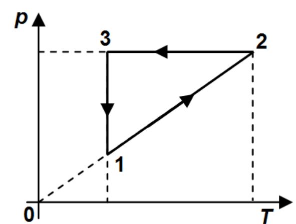
2. Dintre mărimile fizice de mai jos, mărime fizică de proces este:

a. presiunea **b.** temperatura **c.** energia internă **d.** căldura **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, raportul dintre căldura molară C şi căldura specifică c a unei substanţe este:

a. μ **b.** ν **c.** $\frac{1}{\mu}$ **d.** $\frac{1}{\nu}$ **(3p)**

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependenţa presiunii unui gaz de temperatura acestuia, în cursul unui proces în care cantitatea de gaz rămâne constantă. Densităţile gazului în stările (1), (2) şi (3) se află în relaţia:



a. $\rho_1 = \rho_2 > \rho_3$
b. $\rho_1 = \rho_2 < \rho_3$
c. $\rho_1 < \rho_2 = \rho_3$
d. $\rho_1 = \rho_3 < \rho_3$
(3p)

5. O cantitate dată de gaz ideal $(C_V = 1{,}5R)$, este încălzită la presiune constantă primind căldura $Q = 100\ \text{J}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces are valoarea:

a. 80J **b.** 60J **c.** 40J **d.** 20J **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O butelie cu volumul $V = 16{,}62\ \text{L}$ conţine un amestec de oxigen $(\mu_1 = 32\ \text{g/mol})$ şi heliu $(\mu_2 = 4\ \text{g/mol})$ în raportul molar $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{2}{3}$. Căldurile molare la volum constant ale celor două gaze sunt $C_{V1} = 2{,}5R$ şi $C_{V2} = 1{,}5R$. La temperatura $t = 27°\text{C}$, presiunea amestecului de gaze din butelie este $p = 15 \cdot 10^5\,\text{N/m}^2$. Determinaţi:

a. numărul total de molecule de gaz din butelie;
b. masa amestecului de gaze din butelie;
c. masa molară medie a amestecului de gaze din butelie;
d. căldura absorbită de amestecul de gaze din butelie în cursul unui proces în care temperatura gazului a crescut cu $\Delta T = 20\ \text{K}$.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate $\nu = 2\ \text{mol}$ de gaz ideal parcurge un ciclu Carnot reversibil. Temperaturile extreme atinse de gaz în cursul ciclului sunt $t_{cald} = 127°\text{C}$ şi $t_{rece} = 27°\text{C}$. În procesul de destindere izotermă, gazul efectuează lucru mecanic $L_{12} = 400\ \text{J}$. Exponentul adiabatic $\gamma = \frac{C_p}{C_V}$ are valoarea $\gamma = 1{,}4$ .Determinaţi:

a. randamentul ciclului Carnot;
b. lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu complet;
c. căldura cedată de gaz într-un ciclu complet;
d. variaţia energiei interne a gazului în comprimarea adiabatică.

Examenul de bacalaureat național 2017 IULIE
Proba E. d)
Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocaţională – profilul militar
• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă 10 puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU — Varianta 4

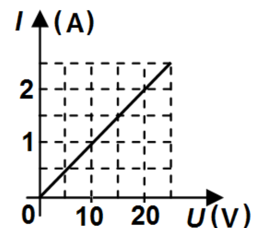
I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a rezistivităţii electrice poate fi scrisă sub forma:
a. $V \cdot m \cdot A^{-1}$ **b.** $A \cdot m \cdot V^{-1}$ **c.** $\Omega \cdot m \cdot A^{-1}$ **d.** $\Omega \cdot m \cdot V^{-1}$ **(3p)**

2. Două rezistoare cu rezistenţele electrice în raportul $\frac{R_1}{R_2} = 2$ sunt legate în serie la bornele unei baterii. Raportul intensităţilor curenţilor electrici $\frac{I_1}{I_2}$ care trec prin cele două rezistoare este:
a. 0,5 **b.** 1 **c.** 2 **d.** 4 **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relaţia prin care este definită intensitatea curentului electric staționar este:
a. $I = \frac{R}{U}$ **b.** $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ **c.** $I = \frac{U}{P}$ **d.** $I = \sqrt{\frac{R}{P}}$ **(3p)**

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependenţa intensităţii curentului electric printr-un rezistor de tensiunea electrică aplicată la capetele rezistorului. Puterea electrică disipată pe rezistor atunci când acesta este parcurs de un curent electric cu intensitatea $I = 2$ A este:

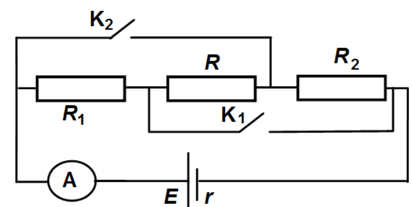


a. 10 W
b. 20 W
c. 30 W
d. 40 W **(3p)**

5. O baterie are tensiunea electromotoare $E = 100$ V şi rezistenţa interioară $r = 10\ \Omega$. Tensiunea indicată de un voltmetru cu rezistenţa $R_V = 990\ \Omega$ legat la bornele bateriei este:
a. 90V **b.** 95V **c.** 99V **d.** 100V **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

În circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată, rezistenţele electrice ale rezistoarelor au valorile $R_1 = 6\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$ şi $R = 12\ \Omega$. Rezistorul R este confecţionat dintr-un fir conductor cu diametrul secţiunii transversale $d = 0,1$ mm şi rezistivitatea electrică $\rho = 3,14 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot m$. Ampermetrul **A** din circuit este considerat ideal $(R_A \cong 0\ \Omega)$.



- Când întrerupătorul $\mathbf{K_1}$ este *închis* şi întrerupătorul $\mathbf{K_2}$ este *deschis* ampermetrul indică un curent de intensitate $I_1 = 1,5$A.
- Când întrerupătorul $\mathbf{K_1}$ este *deschis* şi întrerupătorul $\mathbf{K_2}$ este *închis* intensitatea curentului indicat de ampermetru este $I_2 = 2$A.

Determinaţi:
a. lungimea firului conductor din care este confecţionat rezistorul R;
b. rezistenţa circuitului exterior bateriei, când întrerupătoarele $\mathbf{K_1}$ şi $\mathbf{K_2}$ sunt *deschise*;
c. intensitatea curentului prin ampermetru, când întrerupătoarele $\mathbf{K_1}$ şi $\mathbf{K_2}$ sunt *deschise*;
d. tensiunea la bornele bateriei, când întrerupătoarele $\mathbf{K_1}$ şi $\mathbf{K_2}$ sunt *închise*.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

La bornele unei baterii având tensiunea electromotoare $E = 75$ V, sunt conectate, în paralel, două rezistoare. Intensitatea curentului electric prin baterie este $I = 5$ A, iar în acest caz puterile disipate pe cele două rezistoare sunt $P_1 = 180$W şi respectiv $P_2 = 120$W. Determinaţi:
a. energia consumată împreună de cele două rezistoare în intervalul de timp $\Delta t = 5$ min;
b. randamentul circuitului electric;
c. rezistenţa interioară a bateriei;
d. puterea maximă pe care o poate transfera bateria unui rezistor, convenabil ales, care înlocuieşte gruparea celor două rezistoare.

Examenul de bacalaureat național 2017 IULIE
Proba E. d)
Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocaţională – profilul militar
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICĂ **Varianta 4**

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

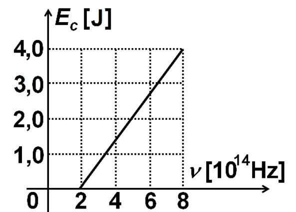
1. Fenomenul de refracție a luminii constă în:
a. suprapunerea a două unde luminoase într-un punct;
b. emisia de electroni de către o suprafaţă sub acţiunea radiaţiilor luminoase;
c. întoarcerea luminii în mediul din care a provenit când întâlneşte suprafaţa de separare dintre două medii;
d. schimbarea direcţiei de propagare a luminii la trecerea dintr-un mediu în altul. **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, impulsul fotonului poate fi exprimat prin relația:
a. $p = h \cdot \lambda^{-1}$ **b.** $p = h \cdot \nu \cdot c^{-2}$ **c.** $p = h \cdot c^{-1} \cdot \lambda^{-1}$ **d.** $p = h \cdot \nu \cdot c^{-1} \cdot \lambda^{-1}$ **(3p)**

3. Viteza luminii într-un mediu cu indicele de refracție $n = 1,2$ este egală cu:
a. $1,2 \cdot 10^8$ m/s **b.** $1,5 \cdot 10^8$ m/s **c.** $2,0 \cdot 10^8$ m/s **d.** $2,5 \cdot 10^8$ m/s **(3p)**

4. Două lentile subțiri au convergențele $C_1 = -3\,\text{m}^{-1}$ și $C_2 = +6\,\text{m}^{-1}$. Convergența sistemului acolat format din cele două lentile este egală cu:
a. $-3\,\text{m}^{-1}$ **b.** $-2\,\text{m}^{-1}$ **c.** $+2\,\text{m}^{-1}$ **d.** $+3\,\text{m}^{-1}$ **(3p)**

5. În figura alăturată este reprezentată dependența energiei cinetice maxime a electronilor emiși prin efect fotoelectric extern de frecvența radiațiilor incidente pe catodul unei celule fotoelectrice. Lucrul mecanic de extracție al materialului din care este confecționat catodul este egal cu:



a. $1,32 \cdot 10^{-19}$ J
b. $2,00 \cdot 10^{-19}$ J
c. $2,64 \cdot 10^{-19}$ J
d. $5,12 \cdot 10^{-19}$ J **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O lentilă subțire cu distanța focală $f = +0,2$ m formează imaginea unui obiect luminos liniar așezat perpendicular pe axa optică principală. Obiectul se află la distanța de 10 cm în fața lentilei.
a. Realizați un desen în care să evidențiați construcția grafică a imaginii prin lentilă.
b. Calculați convergența lentilei.
c. Determinaţi distanța dintre centrul optic al lentilei și imaginea obiectului prin lentilă.
d. Se depărtează obiectul de lentilă cu distanța $a = 20$ cm. Calculați mărirea liniară transversală dată de lentilă în noua situație.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un dispozitiv Young este iluminat cu radiație monocromatică având lungimea de undă $\lambda = 600$ nm, ce provine de la o sursă punctiformă situată pe axa de simetrie a sistemului. Distanța dintre cele două fante este $2\ell = 0,3$ mm, iar distanța de la planul fantelor la ecran este $D = 1$ m.
a. Calculați frecvența radiaţiei utilizate.
b. Calculați valoarea interfranjei i.
c. Calculați diferența de drum a undelor care interferă și formează maximul de ordinul $k = 3$.
d. Întregul dispozitiv este scufundat într-un lichid cu indicele de refracție $n = 1,5$. Calculați noua valoare pe care ar trebui să o aibă distanța dintre fante astfel încât interfranja să rămână la valoarea i calculată la punctul **b.**